

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
11 DE 2751522 C2

51 Int. Cl. 4:  
A24C 5/60

21 Aktenzeichen: P 27 51 522.6-23  
22 Anmeldetag: 18. 11. 77  
43 Offenlegungstag: 17. 8. 78  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12. 6. 86

Eing.-Pat.

-7. Juli 1986

≡ UJ 4281670

DE 2751522 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31  
09.02.77 US 766927 13.06.77 US 805712  
19.09.77 US 834645

73 Patentinhaber:  
Hauni-Werke Körber & Co KG, 2050 Hamburg, DE

72 Erfinder:  
Heitmann, Uwe, 2053 Schwarzenbek, DE; Hinz,  
Werner, 2050 Hamburg, DE; Buchegger, Joachim,  
Richmond, Va., US

56 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene  
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-OS 19 01 384  
US 34 19 321

54 Vorrichtung zum Herstellen einer Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit in einem Hüllmaterialstreifen für  
stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie

DE 2751522 C2

## Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Herstellen einer Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit in einem Hüllmaterialstreifen für stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie auf einer die stabförmigen Artikel herstellenden Maschine, dadurch gekennzeichnet, daß die Maschine mit wenigstens einer Strahlungsquelle (37; 38; 98; 99) für kohärente Strahlung versehen ist, der zum Einbringen einer gewünschten Anzahl von Löchern in ausgewählte Bereiche des Hüllmaterialstreifens ein Mittel (51; 151; 251; 351) zum Erzeugen von Strahlenimpulsen sowie ein mit dem Maschinenhauptantrieb in Wirkverbindung stehendes Steuermittel (49; 149; 249; 349) zum Synchronisieren der Impulserzeugungsmittel zugeordnet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle ein Laser (37; 38; 98; 99) ist.
3. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Laser (37; 98) einer Umhülleinrichtung (23; 89) vorgeordnet ist, wobei seine Impulserzeugungsmittel (48) vom Steuermittel (49; 249) derart synchronisiert sind, daß die Impulsfolge zwecks Erzeugung einer gewünschten Anzahl von Löchern je Längeneinheit des Hüllmaterialstreifens auf die Laufgeschwindigkeit des kontinuierlich der Umhülleinrichtung zugeführten Hüllmaterialstreifens abgestimmt ist.
4. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Laser (38) einem stabförmige Artikel transportierenden Querförderer (28) zugeordnet ist, auf dem die überstehenden Enden der Artikel den Strahlengang des Lasers kreuzen, wobei die Steuermittel (149) die Impulserzeugungsmittel (48) derart mit dem Fördertakt synchronisieren, daß beim Vorbeilauf eines Artikels am Laser die Umfangsfläche des Artikels mit wenigstens einem Loch versehen wird.
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Laser (99) einem einen umhüllten Strang (93) transportierenden Strangförderer zugeordnet ist, wobei sein Impulserzeugungsmittel (48) durch das Steuermittel (349) derart mit der Stranggeschwindigkeit synchronisiert ist, daß eine gewünschte Anzahl Löcher in ausgewählten Umfangsabschnitten des Stranges erzeugt wird.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein Überwachungsmittel (54) für die Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit zwecks Steuerung der Lochgröße dieser Zone mit einem Stellglied (63) zum Verändern der Strahlungsenergie des Lasers (37) in Wirkverbindung steht.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch ein Überwachungsmittel (54) für die Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit, welches zwecks Steuerung der Lochgröße dieser Zone mit einem Stellglied (64) zum Verlegen des Brennpunktes des Lasers (37) in Wirkverbindung steht.
8. Vorrichtung zum Herstellen einer Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit in einem Hüllmaterialstreifen für stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie auf einer die stabförmigen Artikel herstellenden Maschine, auf der die Artikel querschnitts axial gefördert werden, mit einem als Rolltrommel

- ausgebildeten Querförderer sowie einer mit diesem beim Erfassen der Artikel zusammenwirkenden Gegenrollfläche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollfläche der Rolltrommel (424; 502) und die Gegenrollfläche (439; 507) im Zusammenwirkungsbereich entgegengesetzte Förderkomponenten aufweisen, wobei die Geschwindigkeiten der Rolltrommel und der Gegenrollfläche derart einander angeglichen sind, daß ein zwischen beiden geführter Artikel (437; 501) im Stillstand um seine Achse gedreht wird, und daß der Artikel in dem Bereich, in dem er sich im Stillstand befindet, während seiner Rotation von einer Strahlungsquelle (447; 517) für kohärente Strahlung beaufschlagbar ist, welcher zum Einbringen einer gewünschten Anzahl von Löchern in den Hüllmaterialstreifen über den Umfang des Artikels ein Mittel (459; 538) zum Erzeugen von Strahlenimpulsen zugeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlungsquelle (447; 517) ein mit dem Maschinenhauptantrieb in Wirkverbindung stehendes Steuermittel (461, 462, 463; 539, 541, 542) zum Synchronisieren der Impulserzeugungsmittel (459; 538) zugeordnet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 und/oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle ein Laser (447) ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenrollfläche als Rollband (439) ausgebildet ist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß zum Beaufschlagen des Hüllmaterialstreifens eines Doppelartikels (437) die Strahlungsquelle (447) zwei in Längsrichtung des Artikels nebeneinander angeordnete Strahlungsköpfe (448, 449) aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlungsquelle (447) innerhalb der Rolltrommel (424) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Rollband (439) mit im Abstand aufeinanderfolgenden erhabenen Rollflächen (444) versehen ist, deren Länge dem Abstand zweier Mulden (438A und 438B) auf der Rolltrommel (424) zum Positionieren der Artikel (437) vor der Überrollung und nach der Überrollung entspricht.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Rollband (439) als Zahnriemen ausgebildet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Rollband (439) aus mehreren mit einem Abstand parallel zueinander angeordneten Zahnriemen (439a bis 439c) besteht, auf deren Zwischenräume die Strahlungsköpfe (448, 449) ausgerichtet sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der endlose Förderer (Gegenrollfläche) ein Walzenkörper (506) ist, welcher über dem Umfang mit abwechselnd aufeinanderfolgenden Erhöhungen (507) und Vertiefungen (505) versehen ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangslänge der Erhöhungen (507) dem Abstand zweier Mulden (503a und 503b) auf der Rolltrommel (502) zum Positionieren der Artikel (501) vor der Überrollung und nach der

Überrollung entspricht.

19. Vorrichtung nach den Ansprüchen 17 und/oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Walzenkörper (506) zum Erfassen und Überrollen eines Doppelartikels (501) mit drei Rollzylindern (509, 511, 512) versehen ist, von denen dem mittleren Rollzylinder (511) an beiden Seiten jeweils ein Strahlungskopf (514 bzw. 516) zugeordnet ist, die gemeinsam einem einzigen, in seinem Strahlengang geteilten Laser (517) zugeordnet sind.

20. Vorrichtung nach den Ansprüchen 17 und/oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß den beiden Seiten des mittleren Rollzylinders (511) jeweils ein separater Laser (517 bzw. 526) zugeordnet ist.

21. Vorrichtung zum Herstellen einer Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit in einem Hüllmaterialstreifen für stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie auf einer die Artikel queraxial gefördert werden, mit einem die Artikel transportierenden, mit einer Rollfläche versehenen, als Rolltrommel ausgebildeten Querförderer, dem eine feststehende Gegenrollfläche zugeordnet ist, welche Teil eines Rollklotzes ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Gegenrollfläche (608) eine Einrichtung (611, 612) zum Nachführen bzw. Verschwenken eines die Artikel während ihrer Förderung und Eigenrotation beaufschlagenden Laserstrahls vorgesehen ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (611, 612) zum Verschwenken bzw. das Mittel (613) zum Erzeugen des Laserstrahls so gesteuert sind, daß die Artikel (601) ganz durchbohrt werden.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 und/oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Verschwenken des Laserstrahls aus auf dem Umfang einer rotierend angetriebenen Trommel (611) angeordneten ebenen Spiegeln (612) besteht, welche den auftreffenden Laserstrahl gegen die Artikel (601) lenken.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß jedem Impuls des Lasers während der Überrollung eines Artikels (601) ein anderer, jeweils das senkrechte Auftreffen des Laserstrahls auf den Artikel bewirkender Einfall- bzw. Ausfallwinkel eines Spiegels (612) zugeordnet ist.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen einer Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit in einem Hüllmaterialstreifen für stabförmige Artikel der tabakverarbeitenden Industrie auf einer die stabförmigen Artikel herstellenden Maschine.

Unter »stabförmige Artikel herstellende Maschinen« werden im erfindungsgemäßen Sinne alle handelsüblichen Maschinen der tabakverarbeitenden Industrie verstanden, auf denen derartige Artikel aus Tabak, rauchbaren Tabakersatzstoffen und aus Filtermaterial hergestellt bzw. verarbeitet werden, wie z. B. Zigarettenstrangmaschinen, Filterstrangmaschinen und Filteran-

Das Versehen von Rauchartikeln mit einer Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit (Perforierung der Um-

hüllung im Bereich des Mundstückendes), durch die dem Rauch kühle Luft aus der Atmosphäre beigemischt wird, gewinnt immer mehr an Bedeutung. Mit Hilfe der durch diese Zone beim Rauchen angesaugten Nebenluft können die Anteile von Nikotin und Kondensat im Rauch beeinflusst werden. Um einmal vorgegebene Werte für Nikotin und Kondensat im Rauch eines Rauchartikels mit einer Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit einhalten zu können, ist es erforderlich, den Anteil der durch diese Zone beim Rauchen angesaugten Nebenluft im Verhältnis zum Rauch für Artikel einer Sorte möglichst konstant zu halten.

Es ist bekannt, durch mechanische Mittel, beispielsweise auf einer Filteransetzmachine, im Verlauf eines Überrollvorganges in das Mundstückende Löcher mittels Nadeln oder dergleichen einzustechen. Diese Nadeln unterliegen natürlich einem Verschleiß, wodurch sich Änderungen in der Lochgröße der eingebrachten Perforierung ergeben, die durch Nachstellen der Einstechmittel korrigiert werden müssen. Andererseits macht der Verschleiß in Abständen ein Auswechseln der Einstechmittel erforderlich.

Bei dem vorstehend erwähnten Überrollvorgang werden z. B. gemäß der DE-OS 19 01 384 die Artikel entweder zwischen der bewegten Rollfläche einer Rolltrommel und der Gegenrollfläche eines feststehenden Rollklotzes oder zwischen einer Rolltrommel und einer über den gesamten Erfassungsbereich der Artikel mit geringerer Geschwindigkeit und gleichgerichteter Bewegungskomponente angetriebenen Gegenrollfläche gerollt und gleichzeitig weitergefordert.

Nach der US-PS 34 19 321 ist es grundsätzlich bekannt, Werkstücke mittels Laserstrahlen zu lochen und durch entsprechende Fokussierung des Laserstrahls auf das Werkstück die Lochgröße zu variieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, auf Maschinen der genannten Art eine einwandfreie Perforierung mit verschleißfreien Mitteln zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Maschine mit wenigstens einer Strahlungsquelle für kohärente Strahlung versehen ist, der zum Einbringen einer gewünschten Anzahl von Löchern in ausgewählte Bereiche des Umhüllungstreifens ein Mittel zum Erzeugen von Strahlenimpulsen sowie ein mit dem Maschinenhauptantrieb in Wirkverbindung stehendes Steuermittel zum Synchronisieren der Impulserzeugungsmittel zugeordnet sind.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil besteht darin, daß sowohl die Größe der Löcher selbst als auch der Abstand zwischen den einzelnen Löchern und damit die gewünschte Luftdurchlässigkeit sehr genau eingehalten werden können.

Vorzugsweise ist die Strahlungsquelle ein Laser. Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung ist der Laser einer Umhülleinrichtung vorgeordnet, wobei seine Impulserzeugungsmittel vom Steuermittel derart synchronisiert sind, daß die Impulsfolge zwecks Erzeugung einer gewünschten Anzahl von Löchern je Längeneinheit des Hüllmaterialstreifens auf die Laufgeschwindigkeit des kontinuierlich der Umhülleinrichtung zugeführten Hüllmaterialstreifens abgestimmt ist.

Gemäß einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Laser einem stabförmigen Artikel transportierenden Querförderer zugeordnet ist, auf dem die überstehenden Enden der Artikel den Strahlengang des Lasers kreuzen, wobei die Steuermittel die Impulserzeugungsmittel derart mit dem Fördertakt synchronisieren, daß beim Vorbeilauf eines Artikels am Laser die

Umfangsfläche des Artikels mit wenigstens einem Loch versehen wird.

Nach einer Weiterbildung ist es darüber hinaus möglich, den Laser einem einen umhüllten Strang transportierenden Strangförderer zuzuordnen, wobei sein Impulserzeugungsmittel durch das Steuermittel derart mit der Stranggeschwindigkeit synchronisiert ist, daß eine gewünschte Anzahl Löcher in ausgewählten Umfangsabschnitten des Stranges erzeugt wird.

Um sicherzustellen, daß der dem Rauch beigemischte Nebenluftanteil einen vorgegebenen Wert nicht unterschreitet, ist darüber hinaus ein Überwachungsmittel für die Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit vorgesehen, welches zwecks Steuerung der Lochgröße dieser Zone mit einem Stellglied zum Verlegen des Brennpunktes des Lasers in Wirkverbindung steht. Die Überwachungsmittel können dabei zweckmäßigerweise dem fertigen Artikel zugeordnet sein.

Gemäß einer Variante können derartige Überwachungsmittel für die Zone gewünschter Luftdurchlässigkeit zwecks Steuerung der Lochgröße dieser Zone auch mit einem Stellglied zum Verändern der Strahlungsenergie des Lasers in Wirkverbindung stehen.

Es ist selbstverständlich auch denkbar, die Luftdurchlässigkeit der Perforierung durch Verändern der Lochanzahl zu beeinflussen.

Um insbesondere Filterzigaretten ohne großen Aufwand während ihrer queraxialen Förderung unter Zuhilfenahme eines als Rolltrommel ausgebildeten Querförderers und einer mit diesem beim Erfassen der Artikel zusammenwirkenden Gegenrollfläche mit einer Vielzahl von ringförmig über ihren Umfang angeordneten Löchern zu versehen, weisen gemäß einer vorzugsweisen Weiterbildung der Erfindung die Rollfläche der Rolltrommel und die Gegenrollfläche im Zusammenwirkungsbereich entgegengesetzte Förderkomponenten auf, wobei die Geschwindigkeiten der Rolltrommel und der Gegenrollfläche derart einander angeglichen sind, daß ein zwischen beiden geführter Artikel im Stillstand um seine eigene Achse gedreht wird, und daß der Artikel in dem Bereich, in dem er sich im Stillstand befindet, während seiner Rotation von einer Strahlungsquelle für kohärente Strahlung beaufschlagbar ist, welcher zum Einbringen einer gewünschten Anzahl von Löchern in den Hüllmaterialstreifen über den Umfang des Artikels ein Mittel zum Erzeugen von Strahlenimpulsen sowie ein mit dem Maschinenhauptantrieb in Wirkverbindung stehendes Steuermittel zum Synchronisieren der Impulserzeugungsmittel zugeordnet sind.

Der mit dieser Ausbildung erzielte Vorteil besteht darin, daß die Doppelfilterzigaretten ohne Unterbrechung ihrer Förderung hin zu der bzw. weg von der Perforierstation, an dieser derart zu einer zu einem definierten Zeitpunkt beginnenden bzw. beendeten Drehbewegung veranlaßt werden, daß in die Umfangsfläche des Hüllmaterialstreifens auf eine die Zigaretten schonende, d. h. nicht deformierende Weise in gleichmäßigen Abständen eine Vielzahl von Löchern mit einwandfreien Rändern eingebracht wird, deren Durchmesser weitestgehend konstant bleibt.

Gemäß einer zweckmäßigen Ausgestaltung ist die Strahlungsquelle ein Laser. Auf Filteransetzmaschinen ist es üblich, zunächst doppel lange Filtermündstücke zwischen zwei Tabakstöcken zu legen und daraus eine Doppelfilterzigarette zu bilden. Es ist zweckmäßig, vor dem Trennen dieser Doppelfilterzigarette in zwei Einzelfilterzigaretten zu perforieren. Zu diesem Zweck wird erfindungsgemäß weiterhin vorgeschlagen, daß

zum Beaufschlagen des Hüllmaterialstreifens eines Doppelartikels die Strahlungsquelle zwei in Längsrichtung des Artikels nebeneinander angeordnete Strahlungsköpfe aufweist. Eine für handelsübliche Filteransetzmaschinen besonders günstige Anordnung ist gemäß einer zusätzlichen Ausgestaltung dann gewährleistet, wenn die Strahlungsquelle innerhalb der Rolltrommel angeordnet ist.

Um den Beginn und das Ende des Rollvorganges genau auf die Position der Strahlungsquelle abzustimmen, ist gemäß einer zusätzlichen Weiterbildung vorgesehen, daß die als Rollband ausgebildete Gegenrollfläche mit im Abstand aufeinanderfolgenden erhabenen Rollflächen versehen ist, deren Länge dem Abstand zweier Mulden auf der Rolltrommel zum Positionieren der Artikel vor der Überrollung und nach der Überrollung entspricht.

Um auf Dauer Verschiebungen im zeitlichen Ablauf des Rollvorganges in bezug auf die Steuerung des Lasers auszuschließen, ist darüber hinaus erfindungsgemäß das Rollband als Zahnriemen ausgebildet.

Um bei einer Unterbrechung des Förderflusses, d. h. beim Fehlen eines Artikels eine Beschädigung des Rollbandes durch den Laser zu verhindern, wird außerdem vorgeschlagen, daß das Rollband aus mehreren mit einem Abstand parallel zueinander angeordneten Zahnriemen besteht, auf deren Zwischenräume die Strahlungsköpfe ausgerichtet sind.

Eine besonders kleinbauende zweckmäßige Ausgestaltung, welche in jedem Fall einen definierten Beginn bzw. definiertes Ende eines Rollvorganges aufeinanderfolgender Artikel ermöglicht, ist dadurch gekennzeichnet, daß der endlose Förderer (Gegenrollfläche) ein Walzenkörper ist, welcher über dem Umfang mit abwechselnd aufeinanderfolgenden Erhöhungen und Vertiefungen versehen ist.

Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung geht aus von einer Vorrichtung mit einem die Artikel transportierenden, mit einer Rollfläche versehenen, als Rolltrommel ausgebildeten Querförderer, dem eine feststehende Gegenrollfläche zugeordnet ist, welche Teil eines Rollklotzes ist. Diese die stabförmigen Artikel queraxial auf der sie herstellenden Maschine transportierende und während der ununterbrochenen Förderbewegung gleichzeitig perforierende Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Gegenrollfläche eine Einrichtung zum Nachführen bzw. Verschwenken eines die Artikel während ihrer Förderung und Eigenrotation beaufschlagenden Laserstrahles vorgesehen ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen in der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine Filteransetzmaschine vom Typ MAX S der Hauni-Werke, Hamburg-Bergedorf,

Fig. 2 ein einer Belagstreifenabzugsvorrichtung der Maschine gemäß Fig. 1 zugeordneter Laser-Kopf,

Fig. 3 ein Laser-Kopf für die Vorrichtung gemäß Fig. 2,

Fig. 4 ein durch den Laser-Kopf gemäß Fig. 3 perforierter Belagstreifenabschnitt,

Fig. 5 ein einem Querförderer für Filterzigaretten zugeordneter Laser-Kopf,

Fig. 6 Einzelheiten des Laser-Kopfes gemäß Fig. 5,

Fig. 7 eine Zigarettenstrangmaschine vom Typ GARRANT der Hauni-Werke, Hamburg-Bergedorf,

Fig. 8 ein dem Umhüllungsstreifen der Maschine gemäß Fig. 7 zugeordneter Laser-Kopf,

Fig. 9 Einzelheiten des Laser-Kopfes gemäß Fig. 8,

Fig. 10 ein mit dem Laser-Kopf gemäß Fig. 9 perforierter Abschnitt des Umhüllungsstreifens,

Fig. 11 ein dem umhüllten Strang auf der Maschine gemäß Fig. 7 zugeordneter Laser-Kopf,

Fig. 12 Einzelheiten des Laser-Kopfes gemäß Fig. 11,

Fig. 13 eine einem Querförderer der Maschine gemäß Fig. 1 zugeordnete, mit einem Laser kombinierte Rollvorrichtung,

Fig. 14 einen Teillängsschnitt durch die Vorrichtung nach der Linie XIV-XIV gemäß Fig. 13,

Fig. 15 eine variierte Vorrichtung zum Perforieren von Filterzigaretten auf einem Querförderer gemäß Fig. 1 während der Rotation um ihre Achse im Stillstand,

Fig. 16 eine Vorderansicht auf den Querförderer gemäß Fig. 15 und

Fig. 17 eine weitere Variante zum Perforieren von Filterzigaretten während ihrer Überrollung bei der Querförderung.

Die Filteransetzmaschine gemäß Fig. 1 weist folgenden Einzelheiten auf:

Eine Einlaufftrommel 1 übergibt die auf einer Zigarettenherstellmaschine produzierten Zigaretten an zwei Staffeltrommeln 2, welche die gestaffelt zugeführten Zigaretten entstackeln und in Reihen zu je zwei Stück mit einem Zwischenraum zwischen den Zigaretten an eine Zusammenstelltrommel 3 abgeben. Die Filterstäbe gelangen aus einem Magazin 4 auf eine Schneidtrommel 6, werden von zwei Kreismessern 7 zu Filterstopfen doppelter Gebrauchslänge geschnitten, auf einer Staffeltrommel 8 gestaffelt, von einer Schiebetrommel 9 zu einer Reihe hintereinander liegender Stopfen ausgerichtet und von einer Beschleunigertrommel 11 in die Zwischenräume der Zigarettenreihen auf der Zusammenstelltrommel 3 abgelegt. Die Zigarette-Filter-Zigarette-Gruppen werden zusammengeschoben, so daß sie axial dicht an dicht liegen. Anschließend werden sie von einer Übergabetrommel 12 übernommen. Ein Belagpapierstreifen 13 wird von einer Belagpapierbobine 14 mittels Abzugswalze 16 abgezogen. Der Belagpapierstreifen 13 wird um einen eine scharfe Kante aufweisenden Vorbrecher 17 herumgelenkt, von einer Beleimvorrichtung 18 beleimt und auf einer Belagwalze 19 von einer Messtrommel 21 geschnitten. Die geschnittenen Belagblättchen werden an die Zigaretten-Filter-Gruppen auf der Übergabetrommel 12 angeheftet und auf einer Rolltrommel 22 mittels einer Rollhand 23 um die Zigaretten-Filter-Gruppen herumgerollt. Die fertigen Gruppen Doppelfilterzigaretten werden über eine Trockentrommel 24 einer Schneidtrommel 26 zugeführt und auf dieser durch mittiges Schneiden durch die Filterstopfen hindurch zu Einzelfilterzigaretten konfektioniert, wobei gleichzeitig fehlerhafte Filterzigaretten ausgeworfen werden. Eine mit einer Übergabetrommel 27 und einer Sammeltrommel 28 zusammenwirkende Wendeeinrichtung 29 wendet eine Filterzigarettenreihe und überführt sie gleichzeitig in die über die Übergabetrommel 27 und die Sammeltrommel 28 durchlaufende ungewendete Filterzigarettenreihe. Über eine Prüftrommel 31 gelangen die Filterzigaretten zu einer Auswerftrommel 32, auf welcher vor dem Auswurfvorgang außerdem die Kopf-abtastung der Filterzigaretten erfolgt. Eine mit einer Bremstrommel 33 zusammenwirkende Ablegertrommel 34 legt die Filterzigaretten auf ein Ablegerband 36.

Der Filteransetzmaschine ist alternativ entweder ein Laser-Kopf 37 im Bereich des Belagpapierstreifens 13 zugeordnet, oder ein Laser-Kopf 38 im Bereich eines

Querförderers, im vorliegenden Fall der Sammeltrommel 28.

Die Fig. 2 bis 4 zeigen weitere Einzelheiten bezüglich der Anordnung des Laser-Kopfes 37.

Der Laser-Kopf 37 besteht aus einem Resonator 39, in dem die Laserstrahlen erzeugt werden, und einem Strahlungskopf 41 mit mehreren Spiegeln und Linsen zum Teilen, Umlenken und Fokussieren der erzeugten Laser-Strahlen. Der Strahlungskopf 41 besteht gemäß Fig. 3 aus einem halbdurchlässigen Spiegel 42, welcher einen Teil, im vorliegenden Fall die Hälfte der vom Resonator 39 erzeugten Laserstrahlen zu einer Sammellinse 43 durchtreten läßt und die andere Hälfte der Strahlen zu einem Umlenkspiegel 44 reflektiert, welcher sie wiederum zu einer Sammellinse 46 umlenkt. Die Sammellinsen 43 und 46 fokussieren die geteilten Laserstrahlen auf den kontinuierlich abgezogenen Belagpapierstreifen 13. Um in Abständen eine gewünschte Anzahl von Löchern in den laufenden Belagpapierstreifen einzubringen, ist in der als Leitung 47 veranschaulichten Energiezuführung des Laser-Kopfes 37 ein der vereinfachten Darstellung halber als mechanischer Schalter dargestelltes Impulserzeugungsmittel 48 vorgesehen. Um die Impulsfolge auf die Laufgeschwindigkeit des Belagpapierstreifens 13 abzustimmen, ist ein Steuermit- 25 tel 49 vorgesehen, bestehend aus einer vom Antrieb der Filteransetzmaschine abgeleiteten Taktstange 51, einem Näherungsinitiator 52 sowie einem Stellglied 53. Auf diese Weise entstehen gemäß Fig. 4 zwei Reihen 30 von Löchern 55 im Belagpapierstreifen 13. Durch weitere, nicht dargestellte Aufteilung der Laserstrahlen könnten selbstverständlich auch mehr als zwei Lochreihen in den Belagpapierstreifen 13 eingebracht werden.

Darüber hinaus werden die Filterzigaretten auf der Prüftrommel 31 im Bereich der Perforierung auf deren Luftdurchlässigkeit hin untersucht, wozu eine Prüfvorrichtung 54 vorgesehen ist. Die Prüfvorrichtung 54 besteht auf bekannte Weise aus einer schematisch angedeuteten pneumatischen Meßkammer 56, einem Meß- 40 gerät 57, einer Integrieranordnung 58 und einem Sollwertgeber 59. Das Meßgerät 57 für den Prüfluftdruck ist als pneumatisch/elektrischer Meßwandler in Form einer von der Prüfluft beaufschlagten Prüfmembrane ausgebildet, deren Stellung kapazitiv abgetastet wird. Das 45 Meßgerät kann ausgebildet sein wie in der US-PS 34 12 856 der Anmelderin beschrieben. Das Meßgerät 57 gibt für jede Filterzigarette Z ein Meßsignal an die Integrieranordnung 58 ab, deren Ausgangssignal die Luftdurchlässigkeit der Perforierung einer bestimmten 50 Anzahl Filterzigaretten selbst wiedergibt. Eine Vergleichsanordnung 61 ist einerseits mit der Integrieranordnung 58 und andererseits mit dem Sollwertgeber 59 verbunden, wobei die Vergleichsanordnung 61 außerdem mit einer Steuereinheit 62 verbunden ist. Die 55 Steuereinheit 62 steht mit einem Stellglied in Form eines in der Leitung 47 angeordneten, verstellbaren Vorwiderstandes 63 in Verbindung, der von der Steuereinheit 62 entsprechend dem Eingangssignal von der Vergleichsanordnung 61 (Regelabweichung) gesteuert 60 wird. Auf diese Weise kann die Energiezufuhr des Lasers in Abhängigkeit von den Prüfsignalen verändert werden.

In Fig. 3 ist eine Variante zur Veränderung der Lochgröße der Perforierung dargestellt, die darin besteht, daß die Steuereinheit 62 auf ein strichpunktiert ange- 65 deutetes Stellglied 64 wirkt, wodurch der Abstand der beiden Linsen 43 und 46 vom Belagpapierstreifen 13 verändert und dadurch der Brennpunkt der Laserstrah-

len verlagert wird.

Es sei erwähnt, daß das Impulserzeugungsmittel 48 auch in anderer Weise als die Energiezufuhr unterbrechend ausgebildet sein kann. So sind z. B. Lochmasken oder dergleichen denkbar, welche den Laserstrahl direkt unterbrechen oder durchlassen; es sind aber auch gelochte Trommeln oder dergleichen möglich, über die der Belagpapierstreifen geführt ist, wobei das Lochmuster auf der Trommel die Größe, Anzahl und Anordnung der Löcher in dem Belagpapierstreifen 13 bestimmt.

Bezüglich der alternativen Anordnung des Laserkopfes 38 gemäß Fig. 5 sind Teile, die denen der vorherbeschriebenen Figuren entsprechen, mit um 100 erhöhten Bezugswerten versehen und nicht noch einmal besonders erläutert.

Der Laser weist in diesem Fall einen Strahlungskopf 166 gemäß Fig. 6 auf, welcher der Sammeltrommel 28 derart zugeordnet ist, daß die auf der Sammeltrommel 28 queraxial geförderten fertigen Filterzigaretten Z direkt in ihrem Mundstückbereich mit Löchern versehen werden. Zu diesem Zweck weist der Strahlungskopf 166 einen halbdurchlässigen Spiegel 167 auf, welcher den einen Teil der Strahlen über Umlenkspiegel 168 bis 171 einer Sammellinse 172 zuführt und den anderen Teil der Laserstrahlen über Umlenkspiegel 173 und 174 einer Sammellinse 176 zuführt. Die Sammellinsen 172 und 176 fokussieren die Laserstrahlen direkt auf das Mundstückende der Filterzigarette Z, so daß an entgegengesetzten Enden zwei Löcher in das Papier eingebracht werden. Durch weitere Teilung der Laserstrahlen mittels entsprechend angeordneter Teilungs- und Umlenkspiegel sowie zusätzlicher Sammellinsen können selbstverständlich noch weitere Löcher in das Mundstückende eingebracht werden. Eine andere nicht gezeigte Möglichkeit zum Perforieren von queraxial geförderten Artikeln kann darin bestehen, daß die Artikel während ihrer Förderung überrollt werden und dabei den Strahlengang des Lasers kreuzen oder daß die Artikel im Stillstand um ihre eigene Achse rotieren, wobei ein entsprechend gesteuerter Laser nacheinander ringförmig Löcher in das Mundstückende einbringt.

Anhand der Fig. 7 wird eine andere Einsatzmöglichkeit des Lasers kurz beschrieben.

Fig. 7 zeigt eine Zigarettenstrangmaschine vom Typ GARANT der Hauni-Werke, Hamburg-Bergedorf.

Aus einem auf ein Tabakband 77 geschauertes Tabakvlies wird in einem Tabakkanal 78 ein Tabakstrom aufgebaut. Ein Formrad 79, welches an seinem Umfang mit einer U-förmigen und am Boden durchlöchernten Nut versehen ist, die im Bereich des Förderweges mit Saugluft beaufschlagt wird, übernimmt den Tabakstrom vom Tabakband 77. Ein Egalisator 81 entfernt den Überschuß im Tabakstrom auf dem Formrad 79 und bildet dabei den Tabakstrang 82. Ein mit Saugzug arbeitender Strangförderer 83 hebt den Tabakstrang 82 aus der Nut des Formrades 79 und legt ihn auf einen im Gleichlauf geführten Zigarettenpapierstreifen 84, der von einer Bobine 86 abgezogen, durch ein Druckwerk 87 geführt und auf ein angetriebenes Formatband 88 gebracht wird. Das Formatband 88 transportiert den Tabakstrang 82 und den Zigarettenpapierstreifen 84 durch ein Format 89, in dem der Zigarettenpapierstreifen 84 um den Tabakstrang gefaltet wird, so daß noch eine Kante absteht. Ein Leimapparat 91 beleimt diese Kante, und eine Nahtplatte 92 trocknet die Klebnaht. Ein so gebildeter Zigarettenstrang 93 wird von einem Messerapparat 94 in Einzelzigaretten geschnitten, wel-

che von einem Beschleuniger 96 in eine Ablegertrommel 97 eingestoßen werden.

Der Strangmaschine sind wiederum alternativ ein Laserkopf 98 im Bereich der Papierstreifenzuführung vor dem Formateinlauf oder ein Laserkopf 99 im Strangbereich vor dem Messerapparat 94 zugeordnet, welche nachfolgend anhand der Fig. 8 bis 12 kurz erläutert werden.

Bezogen auf den Laserkopf 98 sind Teile in den Fig. 8 bis 10, die denen der Fig. 2 bis 4 entsprechen, mit um 200 erhöhten Bezugswerten versehen und nicht nochmal besonders erläutert.

Der dem Zigarettenpapierstreifen 84 zugeordnete Laserkopf 98 weist einen Strahlungskopf 101 auf, dessen Aufbau in Fig. 9 näher dargestellt ist. Die vom Resonator 239 erzeugten Laserstrahlen werden durch vier Umlenkspiegel 102 bis 106 von unterschiedlicher Durchlässigkeit geteilt und zu vier Sammellinsen 107 bis 111 umgelenkt, welche vier nebeneinander liegende Laserstrahlen auf den Zigarettenpapierstreifen 84 fokussieren. Die Anordnung der auf diese Weise entstehenden Löcher 255 im laufenden Zigarettenpapierstreifen 84 gemäß Fig. 10 erfolgt durch eine entsprechend ausgebildete Taktstempelscheibe 251, welche auf zwei kurz hintereinander erfolgenden Impulsen die nächsten Impulse erst nach einem längeren Zeitabschnitt abgibt, so daß sich ein Lochbild gemäß Fig. 10 ergibt. Die Prüfung der Perforierung erfolgt durch die Prüfvorrichtung 254 genau wie bei den vorherbeschriebenen Beispielen.

Bei der nachfolgenden Beschreibung der Variante gemäß den Fig. 11 und 12 sind Teile, die denen der Fig. 2 bis 4 entsprechen, mit um 300 erhöhten Bezugswerten versehen und nicht nochmal besonders erläutert.

Der Laserkopf 99 zum Einbringen der Perforierung in den umhüllten Zigarettenstrang 93 weist einen Strahlungskopf 112 auf, der gemäß Fig. 12 aufgebaut ist. In diesem Ausführungsbeispiel werden mittels sechs Teilungs- bzw. Umlenkspiegeln 113 bis 119 und drei Sammellinsen 121 bis 123 von verschiedenen Seiten drei Laserstrahlen auf den Zigarettenstrang Z gerichtet. Aufeinanderfolgende Strangabschnitte erhalten durch jeweils drei kurz hintereinander durch die Taktstempelscheibe 351 ausgelöste Impulse drei aufeinanderfolgende, ringförmig verlaufende Lochreihen.

Ähnliche Anordnungen von Laserköpfen wie auf der Zigarettenstrangmaschine können selbstverständlich auch auf einer Filterstrangmaschine vorgesehen werden.

Die Fig. 13 und 14 zeigen weitere Einzelheiten bezüglich der Vorrichtung zum Einbringen einer Perforierung in den um die Doppelfilterzigaretten herumgelegten Belagpapierstreifen 413 und in den Filterstopfen.

Um die von der Rolltrommel 422 auf die Rolltrommel 424 übergebenen Doppelfilterzigaretten 437 nochmals zu überrollen, ist der mit Mulden 438 versehenen Rolltrommel 424 ein Rollband 439 zugeordnet, welches an seiner Innenseite als Zahnriemen ausgebildet und um Rollen 441 und 442 und eine Antriebstrommel 443 herumgelenkt ist.

Das Rollband 439 besteht gemäß Fig. 14 aus mehreren, im Ausführungsbeispiel aus drei mit Abstand parallel zueinander verlaufenden Rollbändern 439a, 439b und 439c, die alle an ihrer Oberfläche mit im Abstand aufeinanderfolgenden erhabenen Rollflächen 444 versehen sind. Die Länge jeder Rollfläche 444 entspricht dabei dem Abstand zweier Mulden 438A und 438B auf der Rolltrommel 424 zum Positionieren der Doppelfilterzigaretten 437 vor ihrer Überrollung bzw. nach ihrer

Überrollung.

Im Innern der aus mehreren Trommelscheiben 446 bestehenden Rolltrommel 424 ist eine Strahlungsquelle in Form eines Lasers 447 angeordnet, welcher gemäß Fig. 14 zwei Strahlungsköpfe 448 und 449 aufweist, die auf die Zwischenräume zwischen den Rollbändern 439a und 439b bzw. 439b und 439c ausgerichtet sind. Der Laser 447 weist einen Resonator 451 auf, in dem die Laserstrahlen erzeugt werden, welche dann über einen halbdurchlässigen Umlenkspiegel 452 einer Sammellinse 453 des Strahlungskopfes 449 und über einen Umlenkspiegel 454 einer Sammellinse 456 des Strahlungskopfes 448 zugeführt werden. Die Sammellinsen 453 und 456 fokussieren die geteilten Laserstrahlen auf den Belagpapierstreifen 413 der Doppelfilterzigaretten 437, welche zunächst in Mulden 438A von der Rolltrommel 422 übernommen werden, wobei alle Mulden 438 an Saugkanäle 457 angeschlossen sind, was in der Zeichnung nur an zwei Mulden verdeutlicht ist. Sowie eine Doppelfilterzigarette 437 auf dem Förderweg der Rolltrommel 424 den Strahlungsbereich des Lasers 447 erreicht, wird sie von der voreilenden Kante einer Rollfläche 444 der ebenso wie die Rolltrommel 424 entgegen dem Uhrzeigersinn und mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit bewegten Rollbändern 439 erfaßt und auf diese Weise genau an der Stelle des auf sie gerichteten Laserstrahls im Stillstand gehalten und dabei um ihre eigene Achse gedreht. Um während dieses Bewegungsablaufes eine ringförmige Folge von Löchern in gleichmäßigen Abständen in den Belagpapierstreifen 413 bzw. das Mundstückende der Doppelfilterzigaretten 437 einzubringen, ist in der als Leitung 458 veranschaulichten Energiezuführung des Lasers 447 ein der vereinfachten Darstellung halber als mechanischer Schalter dargestelltes Impulserzeugungsmittel 459 vorgesehen. Um die Impulsfolge der Laserstrahlen auf die Drehgeschwindigkeit der Doppelfilterzigaretten 437 abzustimmen, ist ein Steuermittel vorgesehen, bestehend aus einer Taktscheibe 461, deren Antrieb vom Hauptantrieb der Filteransetzmaschine abgeleitet ist, einem Näherungsinitiator 462 sowie einem Stellglied 463. Die Taktscheibe 461 weist an ihrem Umfang Steuersegmente 464 auf, von denen jedes Steuersegment 464 gemäß des in weiteren Einzelheiten dargestellten einen Steuersegments 464A der Taktscheibe 461 mit Zähnen 466, im vorliegenden Ausführungsbeispiel mit jeweils zehn Zähnen versehen ist.

Sowie eine Doppelfilterzigarette 437A auf der Rolltrommel 424 in den Erfassungsbereich des Rollbandes 439 gelangt, in dem die voreilende Kante der Rollfläche 444A die Doppelfilterzigarette 437A erfaßt und zu drehen beginnt, steht der erste voreilende Zahn 466A des Steuersegments 464A gegenüber dem Näherungsinitiator 452, so daß ein erstes Signal das Stellglied 463 zum Auslösen eines ersten Strahlenimpulses des Lasers 447 aktiviert. Da die Rollfläche 424A der Rolltrommel 424 und die Rollfläche 444A des Rollbandes 439 sich im Zusammenwirkungsbereich mit gleich großen Umfangsgeschwindigkeiten und einander entgegengerichteten Förderkomponenten bewegen, bleibt die Zigarette 437A an einer Stelle stehen und dreht sich um ihre eigene Achse, wobei die genannten Rollflächen 424A und 444A unten bzw. oben an der Doppelfilterzigarette 437A vorbeilaufen. Da die Zähne 466 des Steuersegments 464A synchron zu dieser Drehgeschwindigkeit an dem Näherungsinitiator 462 vorbeilaufen, werden nacheinander in gleichmäßigen Abständen zehn Löcher durch eine entsprechende Impulsfolge des Lasers 447 in

die Umfangsfläche des Mundstückes der Doppelfilterzigarette 437A eingebracht.

Während dieses Bewegungsvorganges hat die voreilende Mulde 438A der Rollfläche 424A die Doppelfilterzigarette 437A freigegeben, während die nacheilende Mulde 438B am Ende der Drehbewegung der Doppelfilterzigarette 437A diese erreicht und in dem Moment aufnimmt und abfördert, in dem eine Lücke 467 zwischen der Rollfläche 444A und der nächstfolgenden Rollfläche 444B des Rollbandes 439 die Doppelfilterzigarette 437A freigibt.

Der Resonator 451 ist zusätzlich noch mit einem verstellbaren Vorwiderstand 468 versehen, dem auf nicht weiter dargestellte Weise ein Signal zum Verändern der Leistung des Lasers 447 zuführbar ist, welches beispielsweise an einer Prüfeinrichtung zum Prüfen der Luftdurchlässigkeit der in die Doppelfilterzigarette eingebrachten Perforierung gewonnen werden kann.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 15 und 16 befinden sich Doppelfilterzigaretten 501 auf einem Querförderer in Form einer Rolltrommel 502. Auf der Rolltrommel 502 werden die Doppelfilterzigaretten 501 in Mulden 503a bzw. 503b gehalten, welche zu diesem Zweck Saugluftanschlüsse 504 aufweisen. Der Rolltrommel 502 zugeordnet ist im Abstand eines Zigaretten-durchmessers, vorzugsweise weniger als ein Zigaretten-durchmesser, ein mit abwechselnd aufeinanderfolgenden Erhöhungen und Vertiefungen versehener Walzenkörper 506, dessen Erhöhungen Gegenrollflächen 507 zu den sich zwischen zwei Mulden 503a und 503b erstreckenden Rollflächen 508 der Rolltrommel 502 bilden.

Die Rolltrommel 502 und der Walzenkörper 506 sind beide in derselben Drehrichtung entgegen dem Uhrzeigersinn rotierend antreibbar, so daß ihre die Artikel erfassenden Roll- bzw. Gegenrollflächen entgegengesetzte Förderkomponenten aufweisen. Der Walzenkörper 506 weist über seine Länge verteilt insgesamt drei Rollzylinder 509, 511 und 512 auf, von denen jeder mit den genannten Gegenrollflächen 507 versehen ist. Der mittlere Rollzylinder 511 befindet sich genau mittig gegenüber dem die Doppelzigarette 501 umhüllenden Belagpapierstreifen 513. An beiden Seiten des Rollzylinders 511 ist jeweils ein in Form einer Sammellinse dargestellter Strahlungskopf 514 bzw. 516 eines Lasers 517 angeordnet. Um für jeden der Strahlungsköpfe 514 bzw. 516 einen Laserstrahl zu gewinnen, wird der den Laser 517 verlassende Laserstrahl außerhalb der Produktionsmaschine durch einen geringfügig schräggestellten Strahlteiler 518 aufgeteilt, der Teilstrahl durch einen Umlenkspiegel 519 reflektiert und beide Laserstrahlen über weitere Umlenkspiegel 521, 522, 523, 524, 526 und 527 über die Strahlungsköpfe 514 bzw. 516 gegen die Doppelfilterzigarette 501 gelenkt. In Fig. 15 ist der eine Teilstrahl lediglich bis zum Umlenkspiegel 519 angedeutet und nur der andere Teilstrahl vollständig wiedergegeben.

Gemäß einer angedeuteten Variante kann anstelle des einzigen Lasers 517 auch außer dem Laser 517 ein zweiter strichliert dargestellter Laser 526 vorgesehen sein, so daß der den Laser 517 verlassende Strahl nicht geteilt zu werden braucht, sondern der zweite Strahl durch den Laser 526 gewonnen wird. Diese Ausführung hat den Vorteil, daß die bei der Strahlteilung auftretenden Leistungseinbußen bzw. Leistungsabweichungen der Teilstrahlen ausgeschlossen sind.

Dem Laser 517 sind weiterhin auf bekannte Weise zugeordnet ein Gasvorrat 527 mit einer Eingangsleitung



528 und einer Ausgangsleitung 529, ein Kühlmittelvor-  
rat 531 mit einer Zuflußleitung 532 und einer Abflußlei-  
tung 533, außerdem eine Energieerzeugungseinheit 534  
mit Hochspannungsanschlüssen 536 und 537.

Darüber hinaus ist die Energieerzeugungseinheit 534  
mit einer Steuereinheit 538 versehen, welche in Wirk-  
verbindung steht mit einem Nährungsinitiator 539, der  
wiederum Steuersegmenten 541 zugeordnet ist, die  
ringförmig an der Stirnseite der Rolltrommel 502 ange-  
ordnet bzw. mit deren Geschwindigkeit antreibbar sind.

Zur Deutlichmachung ist in der Zeichnung nur ein  
Teil der Steuersegmente 541 herausgezogen dargestellt.  
Die einer jeden zwischen zwei Mulden 503a und 503b  
befindlichen Rollfläche 508 der Rolltrommel 502 zuge-  
ordneten Steuersegmente 541 sind jeweils mit zehn  
Taktgebern 542 versehen.

Sowie eine Doppelfilterzigarette 501 auf dem Förder-  
weg der Rolltrommel 502 den Strahlungsbereich der  
Strahlungsköpfe 514 und 516 erreicht, wird sie von der  
jeweils voreilenden Kante einer Gegenrollfläche 507  
des entgegengesetzt zur Rolltrommel 502 mit gleicher  
Umfangsgeschwindigkeit bewegten Walzenkörpers 506  
erfaßt und auf diese Weise genau an der Stelle der auf  
sie gerichteten Laserstrahlen im Stillstand gehalten und  
dabei um ihre eigene Achse gedreht. Die synchron zur  
Drehgeschwindigkeit am Nährungsinitiator 539 vor-  
beibewegten Taktgeber 542 geben aufeinanderfolgend  
zehn Steuersignale auf die Steuereinheit 538 des Lasers,  
welcher in entsprechender Impulsfolge jeweils zehn Lö-  
cher in die Umfangsfläche der drehenden Doppelfilter-  
zigarette 501 einbrennt. Während dieses Vorganges  
wird die Doppelfilterzigarette 501 aus der sie in den  
Strahlungsbereich zufördernden Mulde 503a herausbe-  
wegt, wobei die Saugluft wenigstens in den äußeren, den  
Rollzylindern 509 und 512 gegenüberliegenden Endbe-  
reichen der Mulde kurzzeitig vermindert oder ganz ab-  
gebaut wird. Am Ende des Rollvorganges erreicht die  
jeweils nachteilende Mulde 503b die Doppelfilterzigaret-  
te 501 und nimmt diese mit Unterstützung durch Saug-  
luft auf. Da in diesem Moment eine Vertiefung zwischen  
zwei Gegenrollflächen 507 des Walzenkörpers 506 die  
überrollte Doppelfilterzigarette erreicht, kann diese un-  
gehindert abgefördert werden. Die Rollflächen 508 der  
Rolltrommel 502 können zur Erhöhung ihrer Griffigkeit  
noch mit einer Aufrauung versehen sein.

Bei der weiteren Variante gemäß Fig. 17 werden  
Doppelfilterzigaretten 601 ebenfalls auf einer Rolltrom-  
mel 602 herangefördert. Hierbei wird jede angeforderte  
Doppelfilterzigarette 601 in einer flachen Mulde 603 auf  
nicht dargestellte Weise mittels Saugluft gehalten, wo-  
bei außerdem jeder Doppelfilterzigarette 601 ein Belag-  
papierblättchen 604 angeheftet ist bzw. ebenfalls durch  
Saugluft auf dem Trommelumfang gehalten wird. Der  
Rolltrommel 602 ist auf bekannte Weise in einem Ab-  
stand gleich dem bzw. etwas geringer als der Zigaret-  
tenrollfläche 607 der Rolltrommel 602 gegenüberlie-  
genden Gegenrollfläche 608 zugeordnet. Am Einlaufen-  
de des zwischen der Rollfläche 607 und der Gegenroll-  
fläche 608 gebildeten Spaltes ist der Rollklotz 606 mit  
einem Anrollsteg 609 versehen, dessen Abstand von der  
Rollfläche 607 etwas geringer ist als der Abstand zwi-  
schen der Rollfläche 607 und der Gegenrollfläche 608.

Im Bereich des Rollklotzes 606 ist darüber hinaus eine  
weitere Trommel 611 vorgesehen, die an ihrem Umfang  
mit ebenen Umlenkspiegeln 612 belegt ist. Bei Drehung  
der Trommel 611 durchlaufen die Umlenkspiegel 612  
den Strahlengang eines Lasers 613, wobei der Laser-

strahl in Richtung auf die unter dem Rollklotz 606 be-  
findlichen Doppelfilterzigaretten 601 umgelenkt wird,  
wobei der Rollklotz 606 mit entsprechenden, nicht ge-  
zeigten Ausnehmungen bzw. Durchtrittsschlitzen verse-  
hen ist. Ein weiterer, hinter dem Laser 613 liegender  
Laser zum Einbringen einer zweiten ringförmigen  
Lochreihe in die Doppelfilterzigarette ist nicht darge-  
stellt.

In die Mulden 603 der Rolltrommel 602 werden an  
einer nicht dargestellten Aufgabestelle Doppelfilterzi-  
garetten 601 mit dazwischenliegendem doppeltlangen  
Filtermundstück, an das ein Belagpapierblättchen 604  
angeheftet ist, derart abgegeben, daß das Belagpapier-  
blättchen 604 auf der Rollfläche 607 der Rolltrommel  
602 zu liegen kommt. Die Doppelfilterzigaretten 601  
werden im Bereich zwischen der Aufgabestelle und dem  
Einlaufende des Rollklotzes 606 durch Saugluft in den  
Mulden 603 gehalten. Die Belagpapierblättchen 604  
werden mittels nicht dargestellter Saugöffnungen in der  
Mitte zwischen den Mulden 603 an der Rollfläche 607  
der Rolltrommel 602 festgehalten, während des Förder-  
vorganges von der Aufgabestelle zu dem Einlauf des  
Rollklotzes 606.

Während des Einlaufens unter den Rollklotz 606 wer-  
den die Doppelfilterzigaretten 601 durch den Anrollsteg  
609 angerollt bzw. aus der sie zuvor aufnehmenden Mul-  
de 603 herausgerollt, wobei das Belagpapierblättchen  
604 zunehmend um die Doppelfilterzigarette 601 her-  
umgeführt wird.

Dieser Bewegungsablauf ist in der mit A bezeichne-  
ten Position der Doppelfilterzigarette 601 verdeutlicht.  
Da die Mulden 603 sehr flach sind, werden die Doppel-  
filterzigaretten 601 auch durch nachfolgende Mulden  
603 hindurchgerollt. In der Position B hat die Doppelfil-  
terzigarette 601 sich einmal ganz um ihre Achse ge-  
dreht. In dieser Position B wird der Laser 613 mit den  
zuvor beschriebenen, nicht noch einmal dargestellten  
Mitteln aktiviert, wobei der ausgesendete Strahlenim-  
puls in einem bestimmten Einfallswinkel auf den in dem  
Strahlungsbereich des Lasers 613 befindlichen Spiegel  
612a auftrifft und von dort genau senkrecht auf die in  
der Position B befindliche Doppelfilterzigarette 601 re-  
flektiert wird. Die Intensität und die Dauer des Laser-  
strahls ist dabei so gesteuert, daß er die Doppelfilterzi-  
garette 601 ganz durchdringt. Wenn die Doppelfilterzi-  
garette 601 die Stellung C erreicht hat, hat sich die  
Trommel 611 und damit der Spiegel 612a um ein ent-  
sprechendes Maß in Pfeilrichtung mitbewegt, wobei ein  
abermals ausgesendeter Strahlenimpuls des Lasers 613  
infolge der veränderten Spiegelstellung des Spiegels  
612a relativ zum Laser 613 in einem flacheren Einfall-  
winkel auftrifft und entsprechend der ausgezogen dar-  
gestellten Doppelfilterzigarette 601 reflektiert bzw.  
dort wiederum senkrecht auftrifft und die Doppelfilter-  
zigarette 601 abermals ganz durchdringt. Ein weiterer  
Strahlenimpuls mit noch kleinerem Einfallswinkel bzw.  
Ausfallwinkel erfolgt in der Position D der wiederum  
gestrichelt dargestellten Doppelfilterzigarette 601. Auf  
diese Weise entstehen drei Durchgangsbohrungen bzw.  
sechs Perforationsöffnungen auf dem Umfang der Dop-  
pelfilterzigarette 601. Bei entsprechend abgewandelter  
Impulsfolge des Lasers 613 können selbstverständlich  
auch noch mehr Bohrungen in die Doppelfilterzigarette  
eingebracht werden. Mit dem Austritt des Spiegels 612a  
aus dem bzw. mit dem Eintritt des nächstfolgenden  
Spiegels 612b in den Strahlungsbereich des Lasers 613  
hat die nächstfolgende Doppelfilterzigarette 601 genü-  
gend Zeit, um den Hüllvorgang mit einem Belagplätt-



chen 604 zu beenden, wobei beim Erreichen der Positionen *B*, *C* und *D* der Spiegel 612*b* eine weitere Perforierung ermöglicht.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

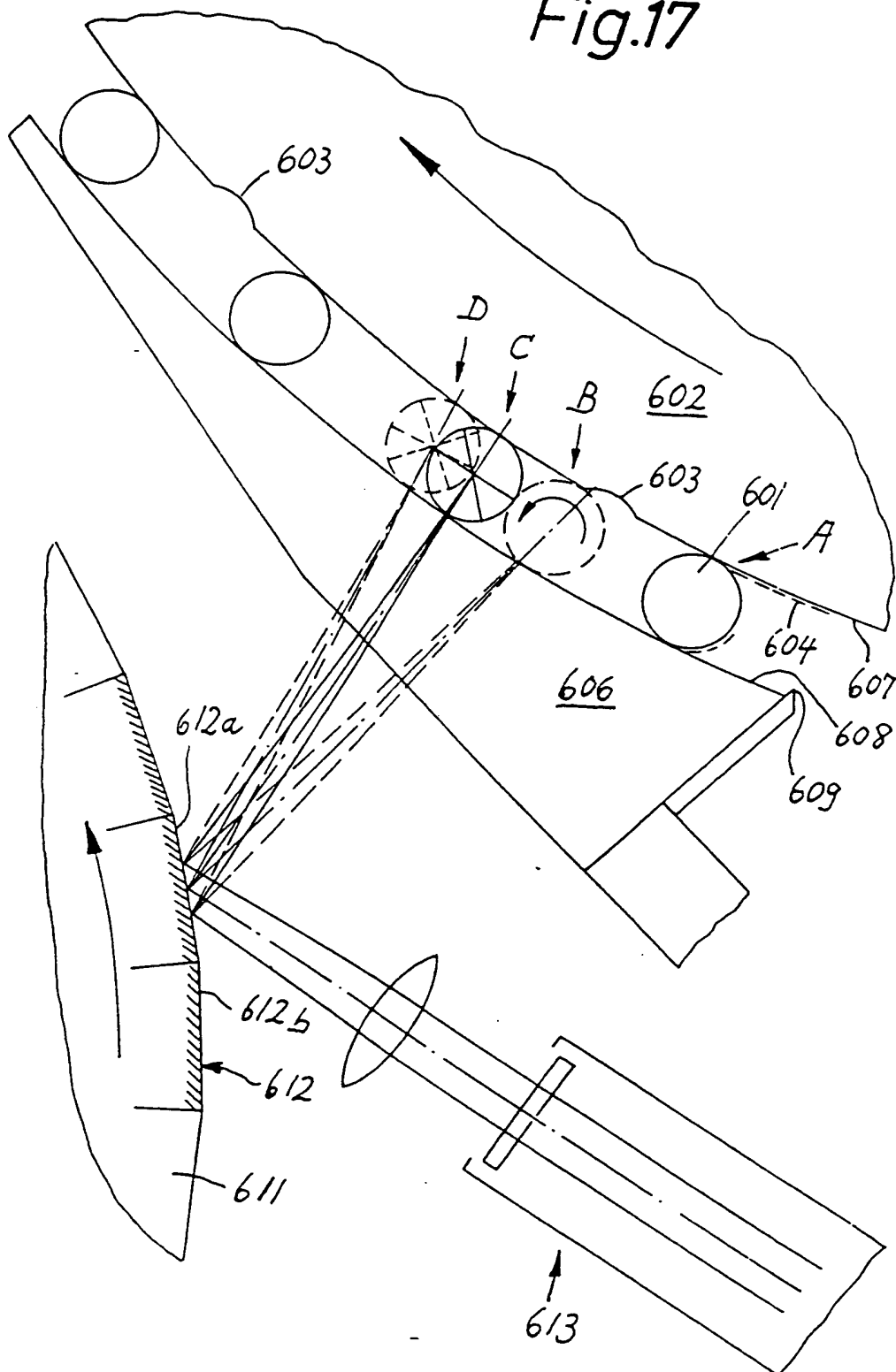
50

55

60

65

Fig.17



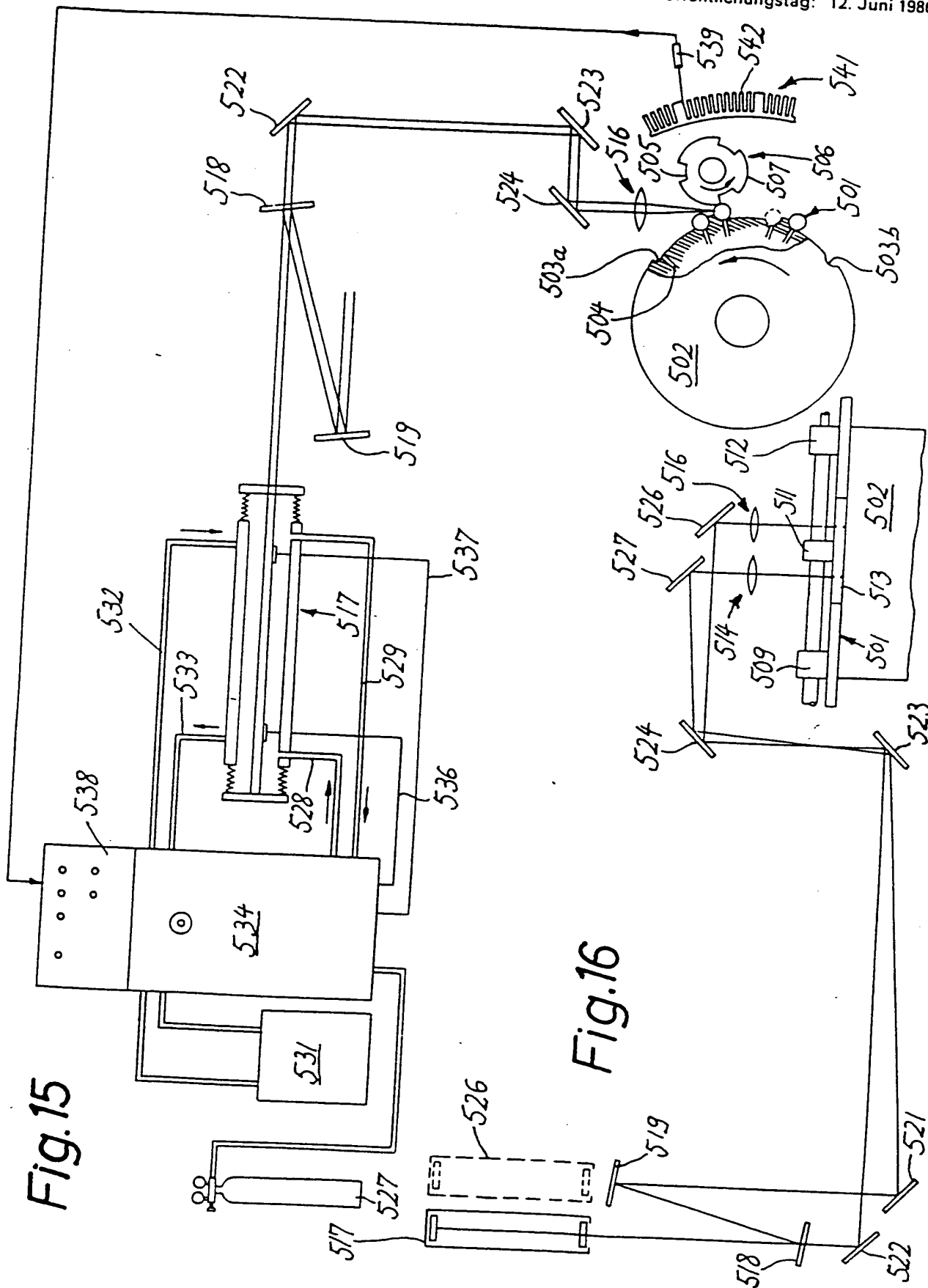
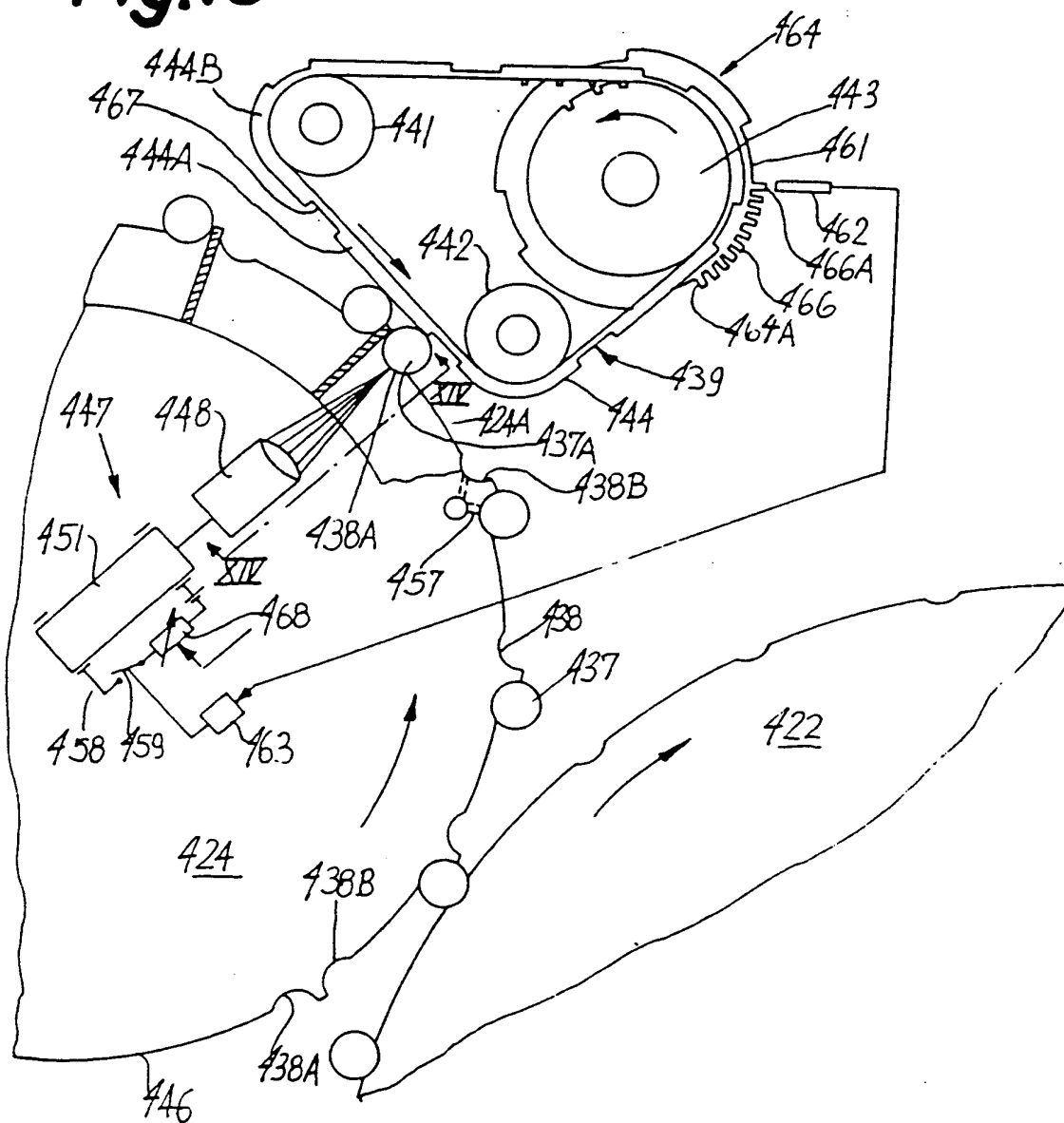


Fig. 16

Fig. 15

**Fig.13**



**Fig.14**

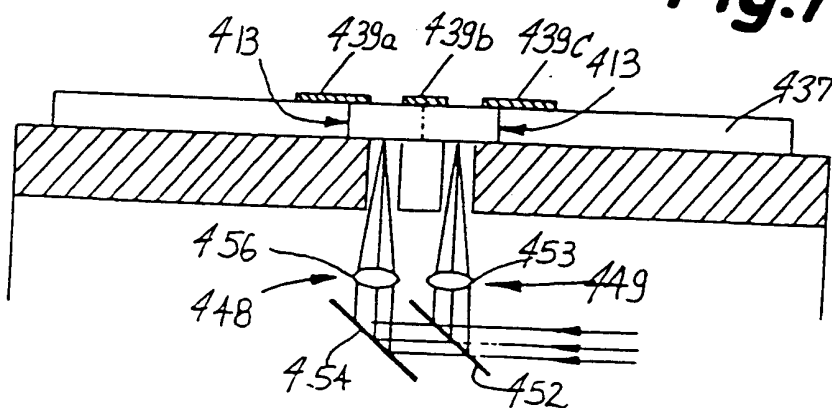
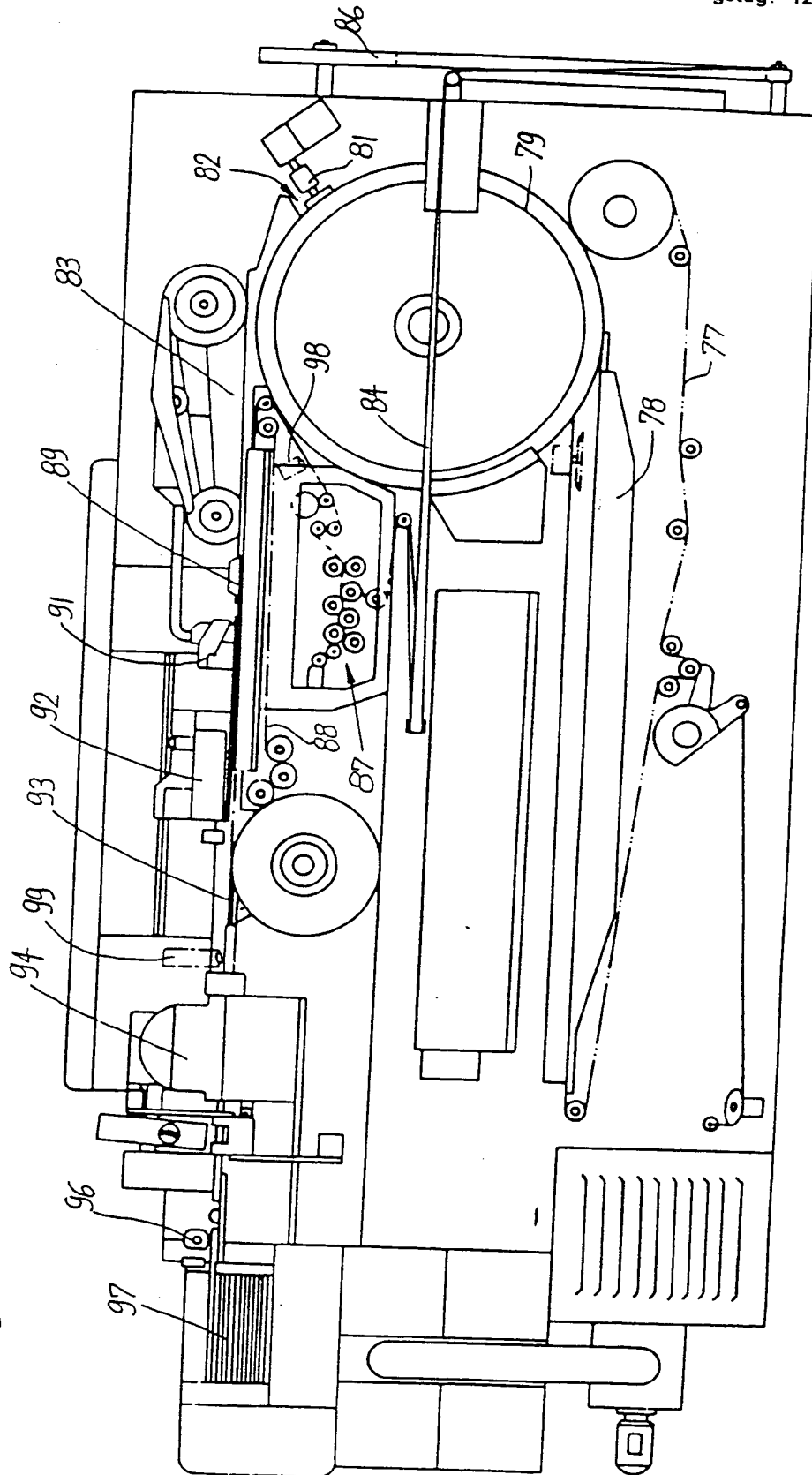
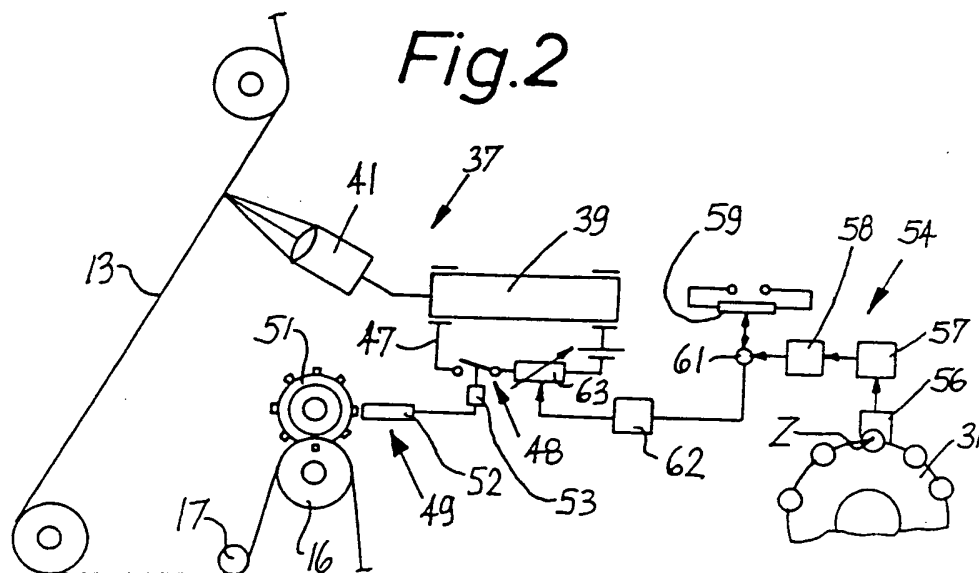


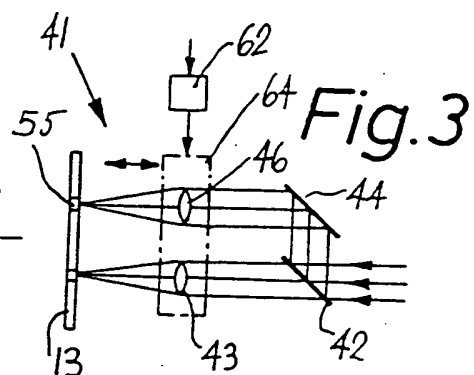
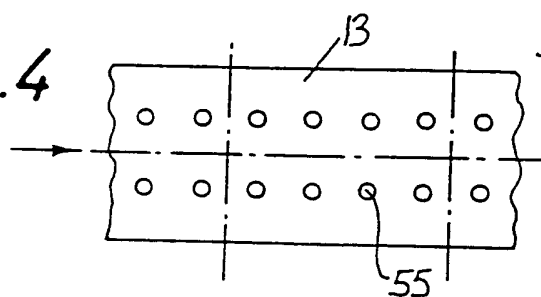


Fig. 7

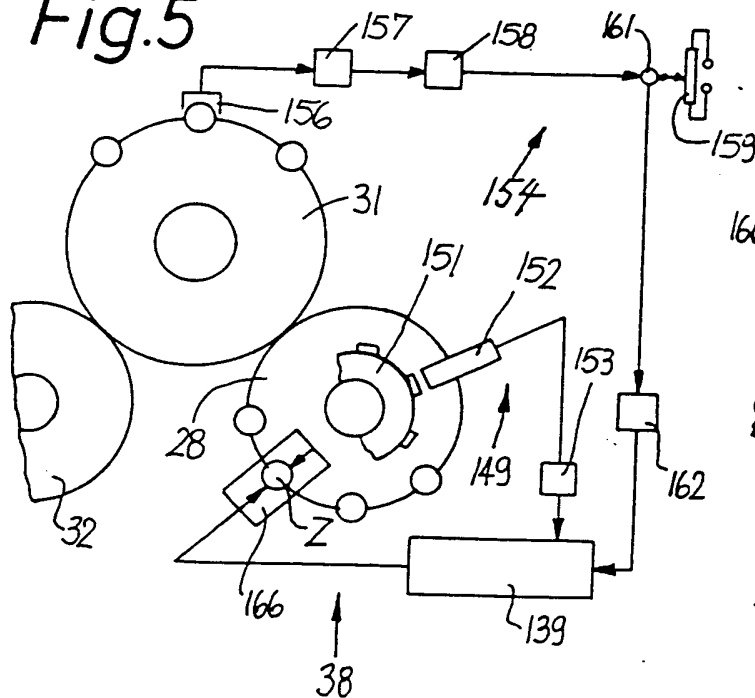




**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**

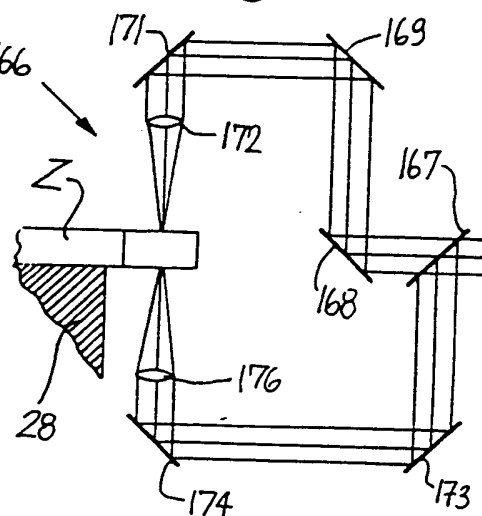




Fig.1

